

Beschreibung**Hydraulische Steueranordnung**

5 Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung eines Arbeitswerkzeuges eines mobilen Arbeitsgeräts gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10 Derartige Steueranordnungen werden beispielsweise bei Baggern, Baggerladern eingesetzt, um einen Ausleger und eine daran angelenkte Schaufel zu betätigen. Die Betätigung dieser Arbeitswerkzeuge erfolgt mittels Hydraulikzylindern, deren Druckräume über einen Steuerblock mit
15 einer Verstellpumpe oder einem Tank verbindbar sind. Ein Problem bei derartigen Arbeitsmaschinen besteht darin, dass am Ende einer Bewegung des Arbeitswerkzeuges dessen vergleichsweise große Masse abgebremst werden muss. So treten beispielsweise beim seitlichen Verschwenken eines
20 Auslegers eines Baggerladers um eine Vertikalachse am Ende der Schwenkbewegung Schwingungen auf, die es dem Fahrer erschweren, die Schaufel in die von ihm gewünschte Position zu bringen.

25 Diese Schwingungen werden durch die während des Abbremsvorganges abzubauenende kinetische Energie verursacht, über die die Hydraulikzylinder des Arbeitsgerätes mit einer Kraft beaufschlagt werden, die entgegen der Richtung wirkt, in der die Hydraulikzylinder bei der Schwenk-
30 bewegung beaufschlagt waren. Es entsteht eine Schwingung, die solange anhält, bis die kinetische Energie innerhalb des Hydrauliksystems abgebaut ist.

Zur Vermeidung derartiger Schwingungen wird in der
35 US 6,474 064 B1 ein Schwingungsdämpfungsmodul vorgeschlagen, bei dem der sich während des Abbremsens des Arbeits-

werkzeugs aufbauende Druck in einer Ablaufleitung zwischen dem Hydraulikzylinder und dem Steuerblock über eine Ventilanordnung zu einer Niederdruckseite, im vorliegenden Fall zu einer Vorlaufleitung zwischen dem Steuerblock
5 und dem Hydraulikzylinder abgebaut werden kann. Dadurch wird die Druckdifferenz im Vorlauf und im Ablauf verringert, so dass die eingangs genannten Schwingungen gedämpft werden.

10 Die in der US 6,474 064 B1 eingesetzte Ventilanordnung des Schwingungsdämpfungsmoduls hat ein die Vorlauf- und die Ablaufleitung verbindendes Dämpfungsventil, das über eine Feder in Schließrichtung vorgespannt ist und dessen entgegengesetzt wirksame Steuerräume mit einer
15 Druckdifferenz beaufschlagbar sind, die dem Druckabfall über einem in der Vorlaufleitung bzw. der Ablaufleitung angeordneten Rückschlagventil entsprechen.

Solange das Arbeitswerkzeug beschleunigt oder mit
20 konstanter Geschwindigkeit bewegt wird, wird dieses Dämpfungsventil durch die Druckdifferenz über dem Sperrventil des Vorlaufs in seine Schließstellung beaufschlagt. Beim Abbremsen des Auslegers und beim Auftreten der vorbeschriebenen Reaktionskräfte wird das Dämpfungs-
25 ventil über die im Druckmittelablauf über dem darin angeordneten Rückschlagventil entstehenden Druckabfall in eine Öffnungsposition gebracht, in der der Druckmittelvorlauf und der Druckmittelrücklauf miteinander verbunden sind - die Schwingungen werden gedämpft und sehr schnell
30 abgebaut.

Nachteilig bei dieser bekannten Lösung ist, dass ein erheblicher vorrichtungstechnischer Aufwand erforderlich ist, da sowohl in der Vorlauf- als auch in der Rücklauf-
35 leitung zwei Rückschlagventile und das beiden Leitungen zugeordnete Dämpfungsventil vorgesehen und über eine

komplexe Kanalführung miteinander verbunden werden müssen.

5 Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung eines Arbeitswerkzeugs eines mobilen Arbeitsgeräts zu schaffen, mit dem das Entstehen von Schwingungen beim Abbremsen des Arbeitsgerätes mit minimalem Aufwand vermeidbar oder zumindest auf ein akzeptables Maß begrenzbar
10 ist.

Diese Aufgabe wird durch eine hydraulische Steueranordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

15 Erfindungsgemäß hat die hydraulische Steueranordnung eine Schwingungsdämpfungseinrichtung zur Dämpfung der vorgenannten Schwingungen, mit zwei gegenläufig angeordneten vorgesteuerten Sperrventilen, die in einer Verbindungsleitung zwischen dem Druckmittelvorlauf und -ablauf
20 angeordnet sind. Die Sperrventile sind jeweils in Öffnungsrichtung vom Druck im Ablauf bzw. im Vorlauf und in Schließrichtung ebenfalls von diesem Druck und mit der Kraft einer Feder beaufschlagt. Nach einem vorbestimmten Hub eines Steuerschiebers eines die Druckmittelströmung
25 zum und vom Verbraucher steuernden Wegeventils wirkt in Schließrichtung auf das ablaufseitige Sperrventil nur noch der Tankdruck oder ein vergleichbar niedriger Druck, so dass der erhöhte Druck im Ablauf ausreicht, um das Sperrventil gegen die Kraft der Feder und gegen den nun
30 wirksamen Niederdruck zu öffnen, so dass der Druck zwischen Vorlauf- und Ablaufleitung ausgeglichen und die genannten Schwingungen gedämpft werden können.

Die erfindungsgemäße Einrichtung mit zwei vorgesteuerten Sperrventilen (oder ähnlich wirkenden Ventilanordnungen) ist äußerst einfach aufgebaut und lässt sich
35

daher einfacher und billiger als die vorbeschriebenen Konstruktionen herstellen.

5 Zur Dämpfung Druckschwankungen kann in der Verbindungsleitung zwischen den beiden Sperrventilen eine Dämpfungsdüse vorgesehen werden.

10 Die erfindungsgemäße hydraulische Steueranordnung ist besonders kompakt aufgebaut, wenn die beiden Sperrventile in den Steuerschieber integriert sind, so dass durch Austausch des Steuerschiebers eine Nachrüstung bestehender Anlagen ermöglicht ist.

15 Bei derartigen Lösungen wird es bevorzugt, wenn der Steuerschieber eine Axialbohrung hat, die die Verbindungsleitung ausbildet und in die die beiden Sperrventile eingesetzt sind.

20 Bei einer vorteilhaften Variante ist diese Axialbohrung beidseitig zu Federräumen für eine Feder des jeweiligen Sperrventils über eine Radialschulter erweitert, die einen Ventilsitz für einen Ventilkörper des Sperrventils ausbildet.

25 Der Ventilkörper des Sperrventils wird vorteilhafter Weise mit einer Flächendifferenz ausgeführt, wobei die in Öffnungsrichtung wirksame Ringfläche mit dem Ablaufdruck beaufschlagbar ist.

30 Die Kanalführung ist besonders einfach, wenn der Federraum des Sperrventils jeweils über Manteldurchbrüche des Steuerschiebers nach einem vorbestimmten Hub mit dem Tankanschluss oder einer Niederdruckseite verbindbar ist, so dass nach diesem Hub der Federraum druckentlastet ist, und entsprechend die in Schließrichtung auf den Schließkörper wirkenden Kräfte verringert werden.

35

Bei einer bevorzugten Variante ist der Ventilkörper als Hohlkolben ausgeführt und hat in einem radial zurückgesetzten Bereich seines Kolbenmantels eine Düsen-Querbohrung, die mit einem Bohrungstern des Steuerschiebers zusammenwirkt, um den Federraum mit dem Druck im Ablauf zu beaufschlagen.

Der Hub des Ventilkörpers des Sperrventils lässt sich durch eine in den Steuerschieber eingesetzte Anschlaghülse begrenzen.

Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im Mantel des Steuerschiebers eine Düse ausgebildet, über die der Federraum des ablaufseitigen Sperrventils mit dem Druck im Ablauf beaufschlagbar ist. Diese Düse wird nach einem Anfangshub des Steuerschiebers zugesteuert. Durch diese Maßnahme wird das ablaufseitige Sperrventil durch den im Ablauf wirkenden Druck zugehalten, obwohl sein Federraum über den Manteldurchbruch mit dem Tankraum verbunden ist, so dass die erfindungsgemäße Verbindungsleitung bei einem geringen Hub des Steuerschiebers nicht aufgesteuert werden kann. Dadurch lässt sich verhindern, dass beispielsweise ein Ausleger eines Mobilbaggers in einer Hanglage nicht aufgrund seines Eigengewichtes hangabwärts ausschwenkt, obwohl er in Gegenrichtung (mit geringer Auslenkung des Steuerschiebers) angesteuert ist. Diese Düse ist parallel zur Düsenbohrung angeordnet und kann durch den Ventilkörper des Sperrventils zugesteuert werden.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform wird die Schließbewegung der Ventilkörper der Sperrventile dadurch gedämpft, dass das Spiel zwischen Ventilkörper und einer Führung relativ eng ausgeführt ist.

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel
5 der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher
erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Schaltschema einer erfindungsgemäßen
Steueranordnung;

10 Figur 2 einen Schnitt durch ein Proportionalventil
für eine Steueranordnung gemäß Figur 1;

Figur 3 eine Detaildarstellung des Proportionalven-
tils aus Figur 2 und

Figur 4 eine Detaildarstellung eines Wegeventils ei-
15 nes weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen
Steueranordnung.

Figur 1 zeigt ein Schaltschema einer Steueranordnung
1, über die Schwenkzylinder 2, 4 eines mobilen Arbeitsge-
20 rätes, beispielsweise eines Baggerladers ansteuerbar
sind, um dessen eine Schaufel 6 tragenden Ausleger 8 in
Horizontalrichtung, d. h. parallel zum Boden
(Zeichenebene in Figur 1) zu verschwenken. Diese Schwenk-
zylinder 2, 4 sind am Rahmen des Baggerladers in Horizon-
25 talrichtung nebeneinander liegend abgestützt und wirken
über eine Lenkeranordnung 10 auf den Ausleger 8.

Die Druckmittelversorgung der beiden Schwenkzylinder
2, 4 wird über einen Steuerblock gesteuert, über den
30 Druckräume der Schwenkzylinder 2, 4 mit einer Verstell-
pumpe 12 oder einem Tank T verbindbar sind.

Der Steuerblock besteht aus einer Anzahl von Ventil-
scheiben, von denen eine Ventilscheibe 14 den beiden
35 Schwenkzylindern 2, 4 zugeordnet ist, während die anderen
Ventilscheiben weiteren Verbrauchern des Baggerladers,

beispielsweise dem Schwenkzylinder für die Schaufel, dem Schwenkzylinder zum Verschwenken des Auslegers in Vertikalrichtung, dem Drehwerksantrieb etc. zugeordnet sind. Der Grundaufbau eines derartigen Steuerblocks ist im RD-
5 Merkblatt der Anmelderin mit der Nr. RD 64 127 beschrieben, so dass hier nur auf die erfindungswesentlichen Elemente eingegangen werden muss.

Die die erfindungsgemäße Steueranordnung ausbildende
10 Ventilscheibe 14 besteht im Wesentlichen aus einer LS-Wegeventilanordnung 16 mit einem proportional verstellbaren Wegeventil, über das die Druckmittelströmungsrichtung und die Druckmittelgeschwindigkeit einstellbar ist. Dieses Wegeventil bildet eine Zumessblende aus, der eine
15 Druckwaage der LS-Wegeventilanordnung zugeordnet ist. Bei LS-Systemen mit nachgeschalteten Druckwaagen wird erreicht, dass bei ausreichend gelieferter Druckmittelmenge unabhängig von den Lastdrücken der hydraulischen Verbraucher eine bestimmte Druckdifferenz über den Zumessblenden
20 besteht, so dass die Druckmittelgeschwindigkeit unabhängig vom Individuellen Lastdruck des Verbrauchers ist. Der höchste Lastdruck der über den Steuerblock angesteuerten Verbraucher wird über eine LS-Leitung 13 mit Wechselventilen abgegriffen und zu einem Pumpenregler der Verstell-
25 pumpe 12 geführt, so dass diese einen Pumpendruck liefert, der bei hinreichender Versorgung aller Verbraucher um eine vorbestimmte Druckdifferenz über dem höchsten Lastdruck liegt. Hinsichtlich Einzelheiten von LS-Systemen sei auf die DE 199 04 616 A1 verwiesen.

30 Die Ventilscheibe 14 hat einen Druckmittelzulauf P und einen Druckmittelnrücklauf S sowie zwei Arbeitsanschlüsse A, B die mit den Schwenkzylindern 2, 4 verbunden sind. Bei der dargestellten Geometrie sind die Arbeitsanschlüsse A, B jeweils mit Ringräumen 18, 20 der Schwenk-
35 zylinder 2, 4 verbunden, die ihrerseits über Diagonallei-

tungen mit dem Zylinderraum 22, 24 des jeweils anderen Schwenkzylinders 2, 4 verbunden sind. Die beiden Arbeitsanschlüsse A, B der Ventilscheibe 14 sind über einen Vorlauf 26 bzw. einen Ablauf 28 mit den Schwenkzylindern 2, 4 verbunden. Zur Dämpfung der eingangs beschriebenen Schwingungen ist die Ventilscheibe 14 mit einer Schwingungsdämpfungseinrichtung 30 ausgebildet, die in Figur 1 mit einer doppelt gepunkteten Linie angedeutet ist. Diese Schwingungsdämpfungseinrichtung 30 hat zwei gegenläufig angeordnete, vorgesteuerte Sperrventile 32, 34, die in einer den Vorlauf 26 mit dem Ablauf 28 verbindenden Verbindungsleitung 36 angeordnet sind. Zwischen den beiden Sperrventilen 32, 34 ist eine Dämpfungsdüse 38 zur Dämpfung hochfrequenter Druckschwankungen ausgebildet.

Die Sperrventile 32, 34 sind jeweils in Öffnungsrichtung über einen Entsperrkanal 40, 42 und in Schließrichtung über einen Kanal 44, 46 mit dem Druck im Vorlauf 26 bzw. im Ablauf 28 beaufschlagt. Wie im folgenden noch näher erläutert wird, kann ein in Schließrichtung wirksamer Stellerraum der Sperrventile 32, 34 jeweils über eine Entlastungseinrichtung 48, 50 zum Tank T hin verbunden werden. Diese Entlastungseinrichtung 48, 50 steuert die Verbindung zum Tank T erst nach einem vorbestimmten Anfangshub eines Steuerschiebers der LS-Wegeventilanordnung 16 auf.

In Figur 2 wird nun eine konkrete Ausgestaltung der Schwingungsdämpfungseinrichtung 30 erläutert, bei der diese in den Steuerschieber 52 integriert ist.

Die in Teilansicht dargestellte Ventilscheibe 14 hat eine Ventilbohrung 54, in der der Steuerschieber 52 axialverschiebbar geführt ist. Am Aussenumfang des Steuerschiebers sind eine Vorlaufsternut 56, zwei Verbin-

dungssteuernuten 58, 60 und eine Ablaufsteuernut 62 ausgebildet.

Die Ventilbohrung 54 ist in Radialrichtung zu einem
5 Tankraum 64, einem Vorlaufraum 66 einem stromabwärts der
nicht dargestellten LS-Druckwaage angeordneten Verbindungsraum 68, einem stromaufwärts der LS-Druckwaage angeordneten Druckwaagenraum 70, einem Zulaufraum 72, einem stromabwärts der Druckwaage angeordneten weiteren
10 Verbindungsraum 74, einem Ablaufraum 76 und einem weiteren Tankraum 78 erweitert.

An den benachbarten Ringstirnflächen der Verbindungssteuernut 58 und der Verbindungssteuernut 60 sind Steuerkanten 80, 82 mit Feinsteuerkerben (nicht dargestellt) ausgebildet, über die bei einer Axialverschiebung des Steuerschiebers 52 nach links oder rechts in Figur 2, eine Verbindung vom Zulaufraum 72 zum Druckwaagenraum 70 aufsteuerbar ist.

20

Über zwei durch die Ablaufsteuernut 62 gebildete Steuerkanten 84, 86 kann die Verbindung vom Ablaufraum 76 zum Tankraum 78 bzw. zum Verbindungsraum 74 aufgesteuert werden. Die zwei von der Vorlaufsteuernut 56 gebildete
25 Steuerkanten 88, 90 steuern bei einer Axialverschiebung des Steuerschiebers 52 die Verbindung vom Vorlaufraum 66 zum Tankraum 64 bzw. vom Verbindungsraum 68 zum Vorlaufraum 66 auf. Alle genannten Steuerkanten sind mit Feinsteuerkerben ausgeführt (siehe auch das genannte RD-Merkblatt).

30

Der Steuerschieber 52 hat eine Axialbohrung, über die die Verbindungsleitung 46 gemäß Figur 1 ausgebildet ist. In dieser Verbindungsleitung 46 sind das dem Vorlauf zugeordnete Sperrventil 32 und das dem Rücklauf zugeordnete Sperrventil 34 angeordnet. Im Strömungsbereich
35

zwischen den Sperrventilen 32, 34 ist in die Verbindungsleitung 46 ein Düsenkörper eingesetzt, der die Dämpfungsdüse 38 ausbildet.

5 Die stirnseitigen Endabschnitte der Verbindungsleitung 46 sind jeweils durch in den Steuerschieber 52 eingeschraubte Verschlusschrauben 92 abgesperrt, wobei in Figur 2 nur die linke Verschlusschraube 92 dargestellt ist.

10

Die beiden vorgesteuerten Sperrventile 32, 34 haben einen identischen Aufbau, der im folgenden anhand Figur 3 erläutert wird, die das Sperrventil 32 in vergrößerter Darstellung zeigt.

15

Dem gemäß ist die Verbindungsleitung 46 zu seinen beiden Endabschnitten hin stufenförmig erweitert, so dass ein Ventilsitz 94 und ein sich daran anschließender Federraum 96 ausgebildet werden. Gegen den Ventilsitz 94 ist ein als Hohlkolben ausgeführter Ventilkörper 98 mittels einer Feder 100 vorgespannt, die ihrerseits an einer Stützhülse 102 abgestützt ist, die in den Federraum 96 eingesetzt und von der Verschlusschraube 92 in Axialrichtung lagefixiert ist.

25

Der Ventilkörper 98 ist zum Ventilsitz 94 hin zurückgestuft, wobei sein maximaler Aussendurchmesser dem Durchmesser des Federraums 96 entspricht, wobei der Ventilkörper 98 zum Ventilsitz 94 hin zurückgestuft ist. Der radial zurückgesetzte Teil 102 des Ventilkörpers 98 bildet mit der Innenumfangswandung des Steuerschiebers 52 einen ringförmigen Vorsteuerraum 104, der über einen Bohrungsstern 106 des Steuerschiebers 52 mit dem Vorlaufraum 66 verbunden ist.

35

In dem radial zurückgesetzten Teil 102 des Ventilkörpers 98 ist eine Düsenbohrung 108 ausgebildet, die im Innenraum des Ventilkörpers 98 mündet, so dass durch diese Düsenbohrung 108 der Vorsteuerraum 104 mit dem Federraum 96 verbunden ist.

Der Mantel des Steuerschiebers 52 ist mit Manteldurchbrüchen 110 versehen, die in der dargestellten Grundposition des Steuerschiebers 52 von einem Ringsteg 112 zwischen dem Vorlaufraum 66 und dem Tankraum 64 überdeckt sind. Bei einer Axialverschiebung des Steuerschiebers 52 aus dieser Neutralposition nach links werden diese Durchbrüche 110 aufgesteuert, so dass eine Verbindung des Federraums 96 mit dem Tankraum 64 geöffnet und der Ventilkörper 98 in Öffnungsrichtung entlastet wird. Der Öffnungsquerschnitt der Düsenbohrung 108 ist wesentlich geringer als derjenige der aufgesteuerten Manteldurchbrüche 110, so dass der zum Tank T hin abströmende Druckmittelvolumenstrom größer ist als der über die Düsenbohrung 108 zuströmende Druckmittelvolumenstrom. Die Anschlaghülse 101 ist so ausgebildet, dass die Rückseite des Ventilkörpers 98 die Manteldurchbrüche 110 nicht zusteuern kann.

Wie bereits erwähnt, ist der Aufbau des vorgesteuerten Sperrventils 34 identisch, so dass diesbezügliche Erläuterungen entbehrlich sind.

In der dargestellten Grundposition der Sperrventile 32, 34 sind diese durch die Kraft der Feder 100 und durch den Druck im Vorlaufraum 66 bzw. im Ablaufraum 76 in Schließrichtung und in Öffnungsrichtung vom Druck in der Verbindungsleitung 46 und von dem auf die Ringstirnfläche des Ventilkörpers wirkenden Druck im Vorlaufraum 66 bzw. im Ablaufraum 76 beaufschlagt. Diese Ringstirnfläche entspricht der Flächendifferenz zwischen dem Ventilsitz

und dem größeren Aussendurchmesser des Ventilkörpers 98. Die Manteldurchbrüche 110 (rechts in Figur 2) des Steuerschiebers 52 sind dabei durch den Ringsteg 112 gesperrt, so dass im Federraum des Sperrventils 34 der Druck im
5 Ablaufraum 76 anliegt.

Es sei nun angenommen, dass der Ausleger 8 verschwenkt wird, wobei beispielsweise der Ringraum 18 des Schwenkzylinders 2 und der Zylinderraum 24 des Schwenkzylinders 4 mit Druckmittel versorgt werden und die beiden
10 anderen Druckräume 20, 22 mit dem Tank T verbunden werden, so dass der Ausleger 8 in der Darstellung gemäß Figur 1 nach links verschwenkt.

15 Dazu wird der Steuerschieber 52 über ein Vorsteuerges-
rät mit einer Steuerdruckdifferenz beaufschlagt, so dass er aus der dargestellten Neutralstellung nach rechts (Figur 2) verschoben wird. Dadurch wird über die Steuer-
kante 80 die Verbindung vom Zulaufraum 72 zum Druckwaagenraum 70 aufgesteuert, das Druckmittel strömt über die
20 Druckwaage in den Verbindungsraum 68. Durch die Steuer-
kante 88 wird dessen Verbindung zum Vorlaufraum 66 aufgesteuert, so dass das Druckmittel über den Vorlaufraum 66 und den Arbeitsanschluss A zu den Druckräumen 18, 24 der
25 Schwenkzylinder 2, 4 strömen kann. Dabei stellt sich die Druckwaage in eine Regelposition ein, in der der Druckabfall über der Zumessblende (aufgesteuerter Querschnitt zwischen Zulaufraum 72 und dem Druckwaagenraum 70) last-
druckunabhängig konstant gehalten wird.

30 Durch die Axialverschiebung des Steuerschiebers 52 nach rechts wird auch die Verbindung vom Ablaufraum 76 zum Tankraum 78 aufgesteuert, so dass das Druckmittel aus den Druckräumen 22, 20 der Schwenkzylinder 2, 4 zum Tank
35 T abströmen kann. Der Ausleger 8 wird entsprechend nach links beschleunigt und bewegt sich dann mit konstanter

Geschwindigkeit. Da der Steuerschieber 52 aus seiner in Figur 2 dargestellten Position nach rechts verschoben ist, sind die dem Sperrventil 32 zugeordneten Manteldurchbrüche 110 durch den Ringsteg 112 abgesperrt, so dass der Ventilkörper 98 des Sperrventils 32 in Schließrichtung von dem vorlaufseitigen Druck beaufschlagt ist, dessen Federraum 96 (siehe Figur 3) über den Bohrungstern 106 und die Düsenbohrung 108 mit dem Vorlaufraum 66 verbunden ist.

Der dem ablaufseitigen Sperrventil 34 zugeordnete Manteldurchbruch 110 des Steuerschiebers 52 ist zum Tankraum 78 hin aufgesteuert, so dass die Rückseite des Ventilkörpers 98 des Sperrventils 34 entlastet ist. Je nach Druckverhältnissen im Ablauf kann auch bei konstanter Geschwindigkeit des Auslegers 8 der Ventilkörper 98 des Sperrventils 34 durch den auf seine Ringstirnfläche wirkenden Druck im Ablaufraum 76 von seinem Ventilsitz 94 abgehoben werden, so dass der Ablaufdruck auch in der Verbindungsleitung 36 anliegt und den Ventilkörper 98 des Sperrventils 32 in Öffnungsrichtung beaufschlagt. Dieses bleibt bei konstanter Auslegergeschwindigkeit jedoch in seiner Schließstellung, da rückseitig der wesentlich höhere Zulaufdruck wirkt.

Sobald der Ausleger 8 seine gewünschte Schwenkposition erreicht hat, wird das Vorsteuergerät zurückgestellt und der Ausleger 8 entsprechend schnell abgebremst. Der Ausleger versucht aufgrund seiner Massenträgheit sich weiter zu bewegen, so dass der Druck in den Druckräumen 22, 20 der Schwenkzylinder 2, 4 - wie eingangs beschrieben - ansteigt. Dies führt zu einem Ansteigen des Drucks im Ablauf 28. Dieser Druck liegt auch im Vorsteuererraum 104 am rechten Endabschnitt des Steuerschiebers 52 (siehe Figur 2) an, so dass die aus der Flächendifferenz des Vorsteuerkolbens 98 resultierende Ringstirnfläche des

Sperrventils 34 mit diesem erhöhten Ablaufdruck beaufschlagt ist.

5 Solange der Steuerschieber 52 den in Figur 2 angedeuteten Anfangshub h nicht überführt hat, ist die Rückseite des ablaufseitigen Sperrventils 34 mit dem Druck im Ablaufraum 76 beaufschlagt, so dass dessen Ventilkörper in die Schließposition vorgespannt ist. Nach dem Anfangshub h der bei einer schnellen Auslegerbewegung in der
10 Regel überfahren wird, ist der Federraum 96 des Sperrventils 34 über die Manteldurchbrüche 110 am rechten Endabschnitt des Steuerschiebers 52 zum Tankraum 78 hin entlastet, so dass der Ventilkörper 98 des Sperrventils 34 durch den auf seine Ringstirnfläche wirkenden erhöhten
15 Druck im Ablaufraum 76 gegen die Kraft der Feder 100 geöffnet werden kann, und die Verbindungsleitung 46 aufgesteuert wird. Der Ventilkörper 98 des Sperrventils 32 (Figur 3) wird dann in Öffnungsrichtung von dem Druck im Ablaufraum 76 beaufschlagt, wobei in Schließrichtung
20 die Kraft der Feder 100 und der Druck im Zulaufraum 66 wirkt, der beim Abbremsen geringer als der Druck im Ablauf ist. Das vorgesteuerte Sperrventil 32 öffnet ebenfalls, so dass über die Verbindungsleitung 46 eine Ausgleichsströmung vom Ablauf 28 zum Vorlauf 26 erfolgt
25 und diese zu Schwingungen führende Drücküberhöhung sehr schnell abgebaut wird.

Da der Steuerschieber 52 zum Abbremsen in seine in Figur 2 dargestellte Neutralposition zurückgeführt wird,
30 wird entsprechend auch die Verbindung der Manteldurchbrüche 110 mit dem Tankraum 78 zugesteuert, so dass der Ventilkörper 98 des ablaufseitigen Sperrventils 34 wieder in Schließrichtung mit dem Ablaufdruck beaufschlagt wird. Gleichzeitig würde auch der Ventilkörper 98 des Sperrventils 32 in seine Schließrichtung zurückgeführt werden -
35 die erfindungsgemäße Dämpfung könnte nicht mit der erforder-

derlichen Effektivität durchgeführt werden. Um das vorzeitige Schließen der Sperrventile 32, 34 zu verhindern, sind die Schließkörper 98 mit relativ enger Passung im Steuerschieber 52 geführt, so alleine durch diese Passung
5 eine Dämpfungswirkung erzielt wird und eine Abdichtung des Federraums (96) erfolgt. Eine zusätzliche Dämpfung erfolgt über die Dämpfungsdüse 38 in der Verbindungsleitung 36. Die Dämpfung der Ventilkörperschließbewegung der Sperrventile 32, 34 ist so gewählt, dass die Schließbewegung
10 so lange verzögert wird, bis die genannten Schwingungen beim Abbremsen des Auslegers 8 abgebaut sind.

Nach dem Abbau der Drucküberhöhung im Ablauf 76 sind die Sperrventile 32, 34 wieder in ihre Schließstellung
15 zurückbewegt und entsprechend die Verbindungsleitung 46 zugesteuert.

Um zu verhindern, dass die Verbindungsleitung 36 in der vorbestimmten Weise bereits bei geringen Auslenkungen
20 des Steuerschiebers 52, d. h. bei schnellen Bewegungen des Stellhebels des Vorsteuergerätes mit kleiner Amplitude, aufgesteuert wird, kann die Steueranordnung gemäß Figur 4 modifiziert werden. Dabei sind im Mantel des Steuerschiebers 52 zwei Düsen 114, 116 vorgesehen, über
25 die jeweils die Federräume 96 der Sperrventile 32, 34 direkt mit dem Vorlaufraum 66 bzw. dem Ablaufraum 76 verbunden sind. Die Düse 116 verbindet bei einer Verschiebung des Steuerschiebers 52 nach rechts zusätzlich zur Düsenbohrung 108 den Federraum 96 des Sperrventils 34
30 mit dem Ablaufraum 76, so dass aufgrund des größeren wirksamen Verbindungsquerschnitts das ablaufseitige Sperrventil 34 zugehalten wird, obwohl die Manteldurchbrüche 110 die Verbindung zum Tank aufgesteuert haben. Diese ablaufseitige Düse 116 wird bei einer Axialverschiebung des Steuerschiebers 52 nach einem bestimmten
35 Hub s (Figur 4), der größer ist als der vorbeschriebene

Hub h zugesteuert, so dass das Sperrventil 34 hinsichtlich der Funktion während des folgenden Hubes dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel entspricht. Bei der in Figur 4 dargestellten Lösung ist die rückseitige Stirnfläche der Ventilkörper 98 jeweils mit einer Fase 118 versehen, so dass der Mündungsbereich der Düsen 114, 116 in der Schliessstellung des Ventilkörpers 98 nicht überdeckt ist.

Die Düsen 114, 116 haben bei großen Auslenkungen des Steuerschiebers (Hub > s) keine oder eine vernachlässigbare Wirkung, da diese bei ausgelenktem Steuerschieber 52 zugesteuert sind und während der vorstehend beschriebenen gedämpften Schließbewegung der Ventilkörper 98 der Sperrventile 32, 34 von der angefasten Rückseite der Ventilkörper 98 zugesteuert sind, solange diese vom Ventilsitz 94 abgehoben sind. Erst bei Abbau der Schwingungen und beim Aufsetzen der Ventilkörper 98 auf ihren Ventilsitz 94 werden diese Düsen 114, 116 wieder aufgesteuert.

Mit der in Figur 4 dargestellten Variante lässt sich beispielsweise verhindern, dass bei schnellem und kurzhubigem Verstellen des Steuerschiebers 52 und bei Hanglage des Baggerladers, dessen Ausleger 8 hangabwärts absinkt, obwohl der Steuerschieber 52 so angesteuert wurde, dass eine hangaufwärts gerichtete Auslegerbewegung ausgeführt werden soll. D. h., die Wirkung der erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung wird durch die zusätzlichen Düsen 114, 116 bei geringen Hübten des Steuerschiebers 52 übersteuert und die eingangs beschriebenen Schwingungen in Kauf genommen. Diese sind jedoch bei den schnellen, kurzhubigen Steuerbewegungen akzeptabel, da der Ausleger 8 dann nur entsprechend geringfügige Bewegungen ausführt.

Die beiden Entlastungseinrichtungen 48, 56 (gemäß Figur 1) sind bei den in den Figuren 2, 3 und 4 beschriebe-

nen Ausführungsbeispielen durch die Manteldurchbrüche 110 des Steuerschiebers 52 gebildet, über die die Verbindungen des Federraums 96 zum Tankraum 64 aufsteuerbar sind und die bei kurzen Hüben h des Steuerschiebers 52 aus seiner Neutralposition heraus zugesteuert sind. Die in Figur 1 angedeuteten Entsperrkanäle 40, 42 sind bei den konkreten Ausführungsbeispielen durch die Bohrungssterne 106 und die Vorsteuerräume 104 gebildet, über die in Öffnungsrichtung wirksamen Ringstirnflächen der Ventilkörper 98 der Sperrventile 32, 34 mit dem Druck im Vorlauf 26 bzw. im Ablauf 28 beaufschlagt sind.

Offenbart ist eine hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung eines ein Arbeitswerkzeug eines mobilen Arbeitsgeräts betätigenden hydraulischen Verbrauchers, der mit einer Schwingungsdämpfungseinrichtung zur Dämpfung von Schwingungen beim Abbremsen des Arbeitswerkzeugs versehen ist. Erdindungsgemäß hat die Schwingungsdämpfungseinrichtung zwei gegenläufig angeordnete vorgesteuerte Sperrventile, die in einer Verbindungsleitung zwischen einem Druckmittelzulauf und einem Druckmittelablauf angeordnet sind. Die Sperrventile werden in Öffnungsrichtung vom Druck im Ablauf bzw. im Vorlauf und in Schließrichtung ebenfalls von diesem Druck und der Kraft einer Feder beaufschlagt. Nach einem vorbestimmten Anfangshub eines Steuerschiebers der Steueranordnung kann der in Schließrichtung auf das ablaufseitige Sperrventil wirkende Druck abgebaut werden, so dass dieses vom Druck im Ablauf geöffnet und die Verbindungsleitung zwischen Vorlauf und Rücklauf aufgesteuert wird.

Bezugszeichenliste:

	1	Steueranordnung
5	2	Schwenkzylinder
	4	Schwenkzylinder
	6	Schaufel
	8	Ausleger
	10	Lenkanordnung
10	12	Verstellpumpe
	14	Ventilscheibe
	16	LS-Wegeventilanordnung
	18	Ringraum
	20	Ringraum
15	22	Zylinderraum
	24	Zylinderraum
	26	Vorlauf
	28	Ablauf
	30	Schwingungsdämpfungseinrichtung
20	32	Sperrventil
	34	Sperrventil
	36	Verbindungsleitung
	38	Dämpfungsdüse
	40	Entsperrkanal
25	42	Entsperrkanal
	44	Kanal
	46	Kanal
	48	Entlastungseinrichtung
	50	Entlastungseinrichtung
30	52	Steuerschieber
	54	Ventilbohrung
	56	Vorlaufsteuernut
	58	Verbindungssteuernut
	60	Verbindungssteuernut
35	62	Ablaufsteuernut
	64	Tankraum

	66	Vorlaufraum
	68	Verbindungsraum
	70	Druckwaagenraum
	72	Zulaufraum
5	74	Verbindungsraum
	76	Ablaufraum
	78	Tankraum
	80	Steuerkante
	82	Steuerkante
10	84	Steuerkante
	86	Steuerkante
	88	Steuerkante
	90	Steuerkante
	92	Verschlussschrauben
15	94	Ventilsitz
	96	Federraum
	98	Ventilkörper
	100	Feder
	101	Anschlaghülse
20	102	zurückgesetzter Ventilkörper
	104	Vorsteuerraum
	106	Bohrungsstern
	108	Düsenbohrung
	110	Manteldurchbruch
25	112	Ringsteg
	114	Düse
	116	Düse
	118	Fase

Patentansprüche

1. Hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung eines
5 ein Arbeitswerkzeug (8) eines mobilen Arbeitsgeräts
betätigenden hydraulischen Verbrauchers (2, 4), mit einem
Steuerblock, über dessen Steuerschieber (52) eine Pumpe
(12) und ein Tank (T) mit einem an den Verbraucher (2, 4)
angeschlossenen Druckmittel-Vorlauf (26) oder einem
10 Druckmittel-Ablauf (28) verbindbar sind und mit einer
Schwingungsdämpfungseinrichtung (30), über die durch
Aufsteuern einer Verbindungsleitung (36) zwischen Vorlauf
(26) und Ablauf (28) Schwingungen beim Abstoppen des
Arbeitswerkzeuges (8) dämpfbar sind, dadurch gekennzeich-
15 net, dass die Schwingungsdämpfungseinrichtung (30) zwei
in der Verbindungsleitung (36) gegenläufig angeordnete
vorgesteuerte Sperrventile (32, 34) hat, über die bei
Ansteigen des Drucks im Ablauf (28) die Verbindungslei-
tung (36) aufsteuerbar ist, wobei die Sperrventile (32,
20 34) in Öffnungsrichtung vom Druck im Vorlauf (26) bzw. im
Ablauf (28) und in Schließrichtung ebenfalls von diesem
Druck und der Kraft einer Feder beaufschlagbar sind und
wobei in einer vorbestimmten Stellung des Steuerschiebers
(52) das ablaufseitige Sperrventil (32, 34) in Schließ-
25 richtung mit Tankdruck oder einem sonstigen Niederdruck
beaufschlagbar ist.

2. Steueranordnung nach Patentanspruch 1, wobei zwi-
schen den Sperrventilen (32, 34) eine Dämpfungsdüse (38)
30 in der Verbindungsleitung (36) angeordnet ist.

3. Steueranordnung nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei
die Verbindungsleitung (36) und die Sperrventile (32, 34)
in den Steuerschieber (52) integriert sind.

4. Steueranordnung nach Patentanspruch 3, wobei der Steuerschieber (52) eine Axialbohrung hat, in die die Sperrventile (32, 34) eingesetzt sind.

5 5. Steueranordnung nach Patentanspruch 4, wobei die Axialbohrung beidseitig zu Federräumen (96) für eine Feder (100) des jeweiligen Sperrventils (32, 34) erweitert ist, über die ein Ventilkörper (98) gegen einen durch eine Radialschulter der Axialbohrung ausgebildeten
10 Ventilsitz (94) vorgespannt ist.

6. Steueranordnung nach Patentanspruch 5, wobei der Ventilkörper (98) mit Flächendifferenz ausgeführt ist, so dass eine in Öffnungsrichtung wirksame Ringfläche mit dem
15 Ablaufdruck beaufschlagbar ist.

7. Steueranordnung nach Patentanspruch 5 oder 6, wobei der Steuerschieber (52) Manteldurchbrüche (110) hat, über die nach einem Hub (h) des Steuerschiebers (52) die
20 Verbindung zwischen dem Federraum (96) und einem Tankanschluss (T) aufsteuerbar ist.

8. Steueranordnung nach Patentanspruch 6 oder 7, wobei der Ventilkörper (98) ein Hohlkolben ist und eine Düsenbohrung (108) aufweist und der Steuerschieber einen Bohrungsstern (106) hat, über die der Federraum (96) mit dem Ablaufdruck beaufschlagbar ist.

9. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 5 bis 8, wobei der Hub des Ventilkörpers (98) durch eine Anschlaghülse (101) begrenzt ist.

10. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 5 bis 9, mit zwei Düsen (114, 116) im Mantel des Steuerschiebers (52), über die die Federräume (96) der Sperrventile (32, 34) mit Zulaufdruck bzw. Ablaufdruck beaufschlagbar
35

ist, wobei die ablaufseitige Düse (116) nach einem Anfangshub (s) des Steuerschiebers (52) und / oder durch den Ventilkörper (98) zuststeuerbar ist.

5 11. Steueranordnung nach Patentanspruch 8 und 10, wobei die Düse (114) und die Düsenbohrung (108) parallel geschaltet sind.

10 12. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 5 bis 11, wobei der Ventilkörper (98) mit enger Passung im Steuerschieber (52) geführt ist, so dass entlang dieser Führung der Federraum (96) abgedichtet ist.

15

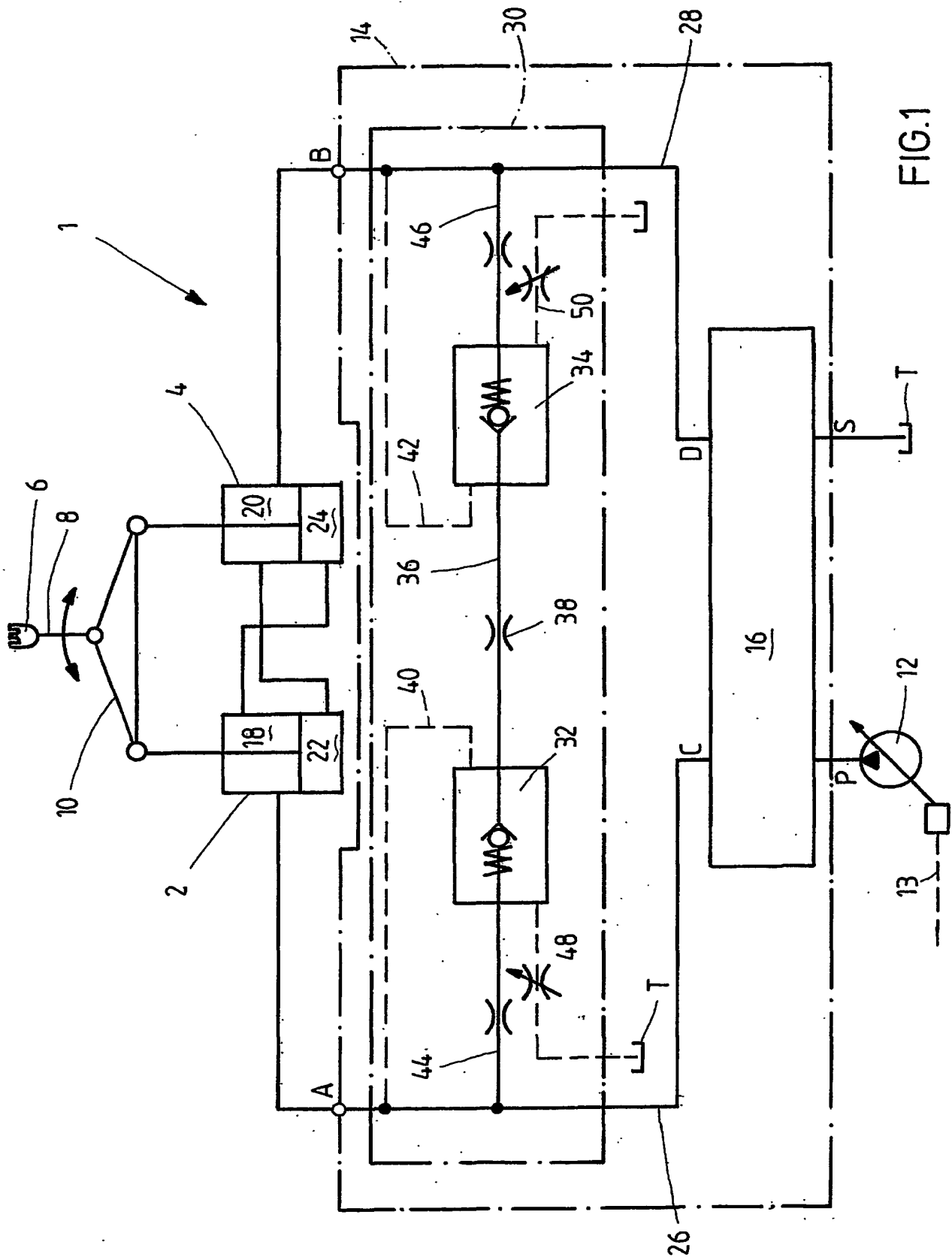


FIG. 1

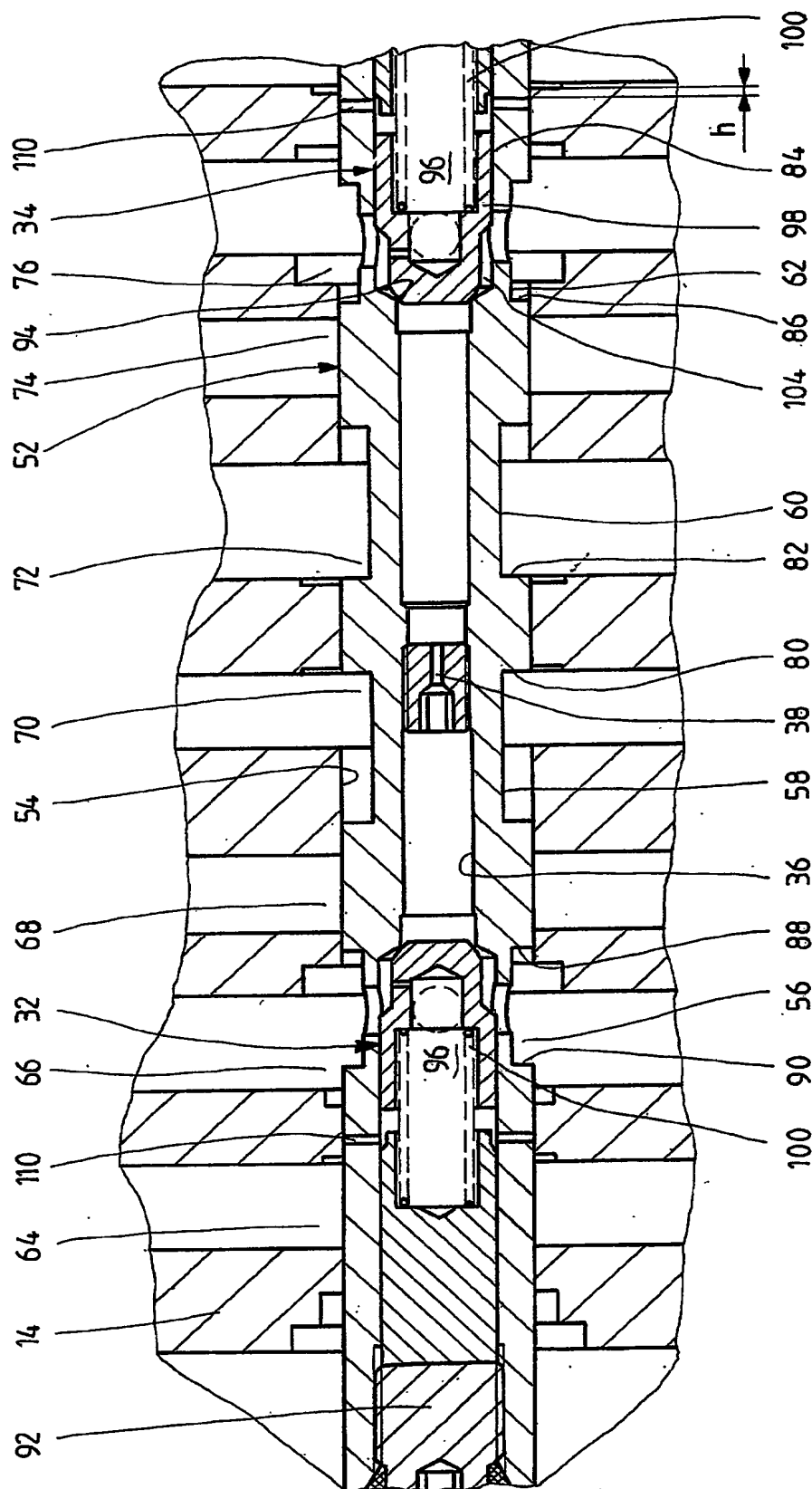


FIG. 2

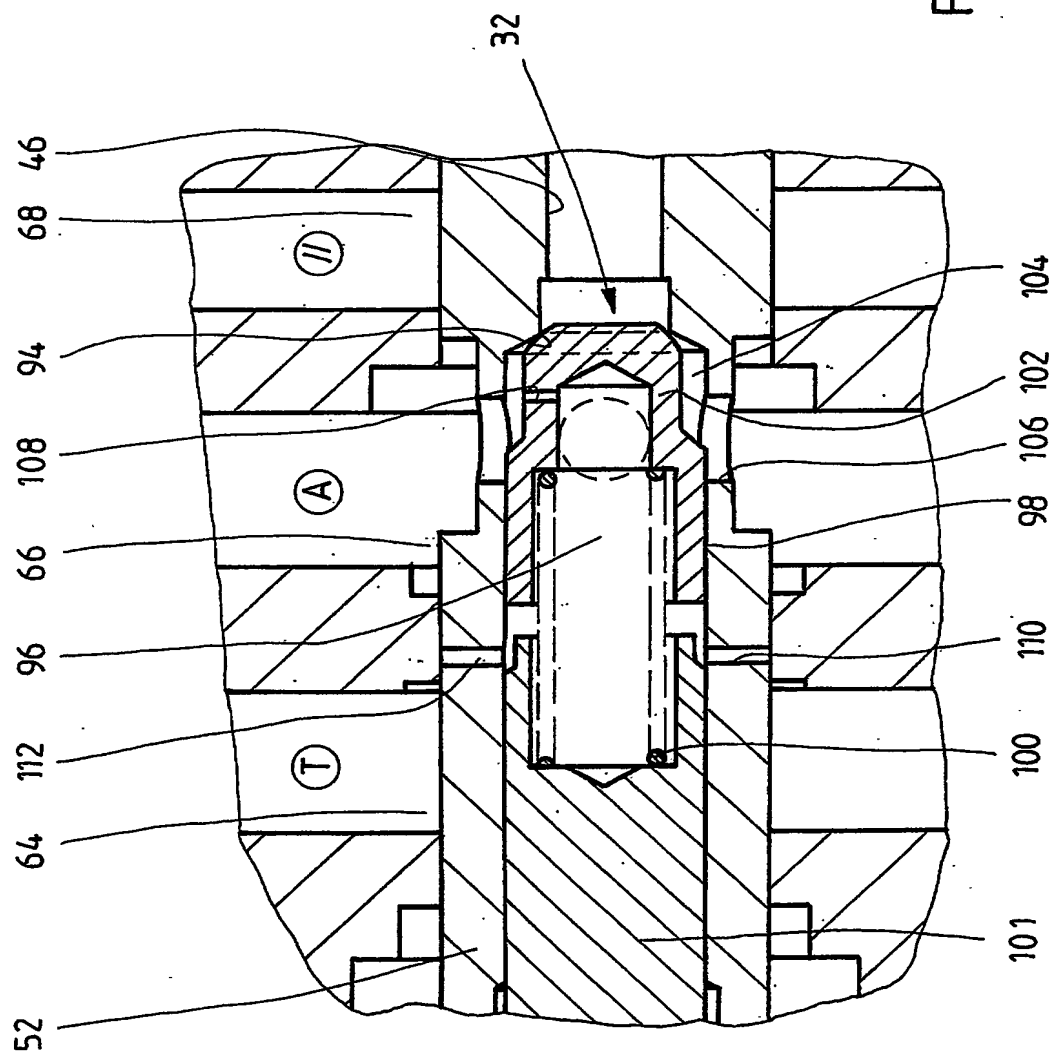


FIG. 3

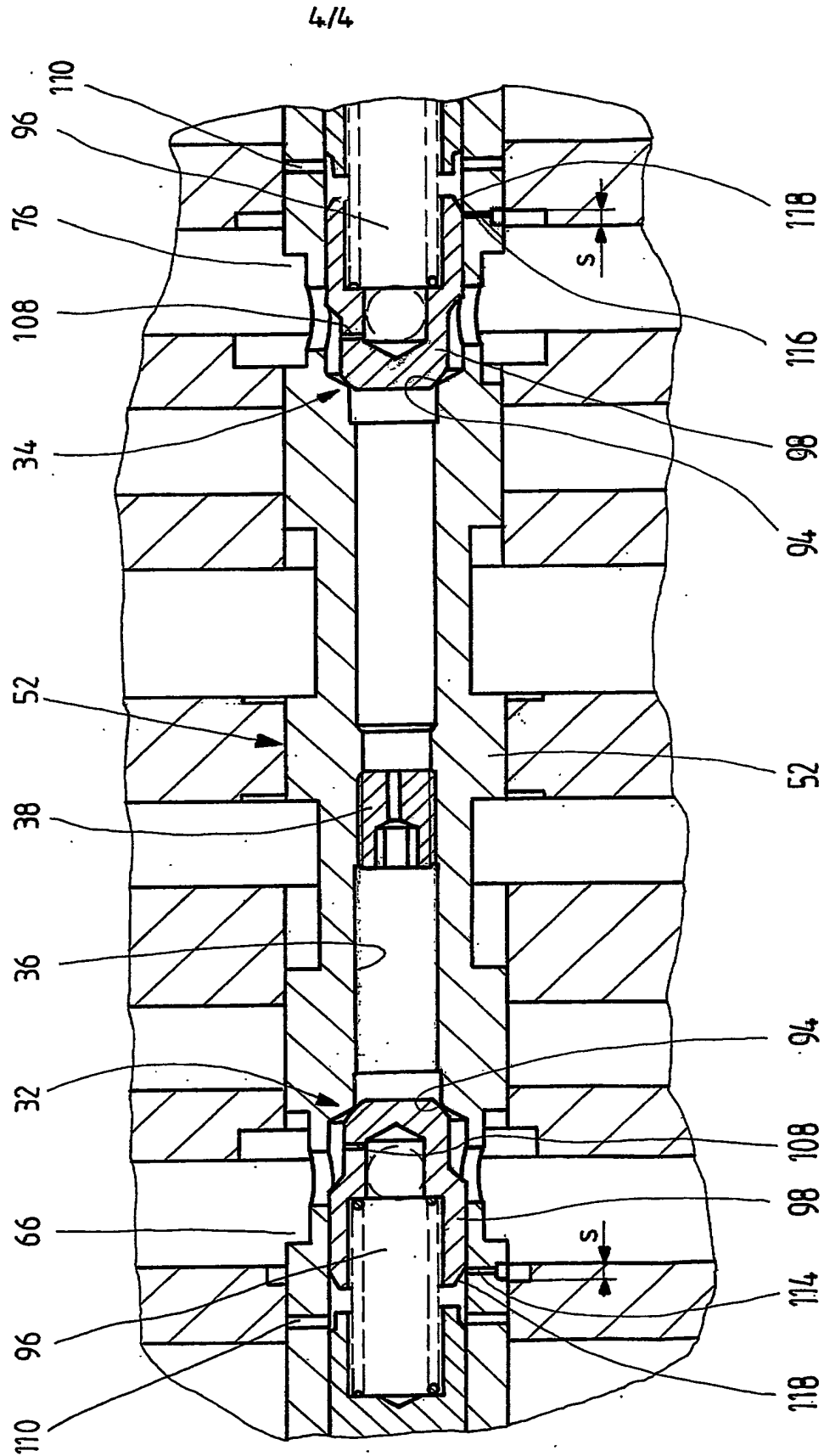


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 E02F9/22 E02F9/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 E02F F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 474 064 B1 (HEYNE DENNIS J ET AL) 5 November 2002 (2002-11-05) cited in the application the whole document	1-12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 03, 31 March 1997 (1997-03-31) & JP 08 312602 A (UCHIDA YUATSU KIKI KOGYO KK), 26 November 1996 (1996-11-26) abstract; figures 1,3-5	1-12
A	EP 0 603 421 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD) 29 June 1994 (1994-06-29) figures	1-12
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 April 2005

Date of mailing of the international search report

15/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Laurer, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002565

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 198 33 489 A1 (MANNESMANN REXROTH AG) 27 January 2000 (2000-01-27) figures 2,4</p> <p>-----</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002565

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6474064	B1	05-11-2002	EP	1188867 A2		20-03-2002
			JP	2002147403 A		22-05-2002
			US	2002038548 A1		04-04-2002
<hr/>						
JP 08312602	A	26-11-1996	NONE			
<hr/>						
EP 0603421	A	29-06-1994	DE	69326987 D1		16-12-1999
			DE	69326987 T2		24-02-2000
			EP	0603421 A1		29-06-1994
			KR	9616822 B1		21-12-1996
			US	5419132 A		30-05-1995
			WO	9401682 A1		20-01-1994
			JP	8006722 B		29-01-1996
<hr/>						
DE 19833489	A1	27-01-2000	CA	2338739 A1		10-02-2000
			WO	0006915 A1		10-02-2000
			DE	59907123 D1		30-10-2003
			EP	1101038 A1		23-05-2001
			JP	2002521633 T		16-07-2002
			US	6499296 B1		31-12-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/O02565

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 E02F9/22 E02F9/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E02F F15B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 474 064 B1 (HEYNE DENNIS J ET AL) 5. November 2002 (2002-11-05) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 03, 31. März 1997 (1997-03-31) & JP 08 312602 A (UCHIDA YUATSU KIKI KOGYO KK), 26. November 1996 (1996-11-26) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3-5	1-12
A	EP 0 603 421 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD) 29. Juni 1994 (1994-06-29) Abbildungen	1-12
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Laurer, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002565

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 33 489 A1 (MANNESMANN REXROTH AG) 27. Januar 2000 (2000-01-27) Abbildungen 2,4 -----	

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002565

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6474064	B1	05-11-2002	EP 1188867 A2 20-03-2002 JP 2002147403 A 22-05-2002 US 2002038548 A1 04-04-2002
JP 08312602	A	26-11-1996	KEINE
EP 0603421	A	29-06-1994	DE 69326987 D1 16-12-1999 DE 69326987 T2 24-02-2000 EP 0603421 A1 29-06-1994 KR 9616822 B1 21-12-1996 US 5419132 A 30-05-1995 WO 9401682 A1 20-01-1994 JP 8006722 B 29-01-1996
DE 19833489	A1	27-01-2000	CA 2338739 A1 10-02-2000 WO 0006915 A1 10-02-2000 DE 59907123 D1 30-10-2003 EP 1101038 A1 23-05-2001 JP 2002521633 T 16-07-2002 US 6499296 B1 31-12-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.